

多因子影响下的高等教育学费模型

摘要

本文通过对高等教育学费的研究，确定了三个影响中国高等教育学费的主要因素：“高教生均成本”、“高校自筹款与社会捐款”以及“政府财政拨款”。然后进一步确定了“学校所在地区”、“学校等级”、“专业”三个子因素与学费的关系，最终建立了精确计算全国各地不同大学不同专业的学费的数学模型，并提出如下建议：国家应加大对高等教育的投入，高等教育的学费应整体有所下调，其程度随着大学所在地、大学自身水平、大学专业设置的不同而不同。

首先，生均成本作为教学质量的保障，由“地区”、“学校”和“专业”三个影响系数(U^a, U^b, U^c)得出了生均成本计算公式：

$$C = 22139.9U^a + 14087.1U^b + 5963.2U^c \quad (\text{元})$$

然后，我们计算出一个由“学校所在地区”及“学校声望”两个因子影响的“学校筹资能力(F)”的表达式。

接下来，通过对全国范围内个人收入多少及其分布比例的分析得到了高教学费个人可承受值的平均水平，在此基础上得出了政府财政拨款占生均成本的百分比(56.17%)，并由此得到最终的不同地区、学校、专业的学费计算公式：

$$T = C - 0.5617C - F = 9703.92U^a + 6174.38U^b + 2613.67U^c - F^* * \sqrt{\frac{U^b}{0.17}}$$

最后，我们将几所典型的大学和专业由学费模型计算得到的学费与现行的学费进行比较分析，得到了一系列的结论和建议。并对“教学质量”和“奖助金政策”做了拓展分析。

本文的特色在于在充分收集了大量关于人均GDP、地区每十万人中在校大学生人数、大学排行榜、专业热度排行榜等一系列的数据(见附件)并对其分析处理之后，得到了合适的法则将大学所在“地区”、“等级”和“专业”这三个因素量化成了一个属于[0, 1]区间的影响系数值(U^a, U^b, U^c)，最终得到了学费的计算公式，使得不同地区、不同等级、不同专业的高等教育学费可以被精确的求解出来。

关键词：影响系数 高等教育学费 教学质量 生均成本 教育财政拨款

目录

多因子影响下的高等教育学费模型	1
摘要	1
目录	2
1 问题重述	3
2 问题分析	3
3 模型假设	4
4 符号约定	4
5 模型的建立与求解	4
5.1 生均成本模型	4
5.2 学校自筹款及社会捐款模型	9
5.3 个人收入分布函数模型	12
5.4 学费模型（综合模型）	13
6 模型结论	16
7 模型优缺点分析	17
8 模型拓展	18
8.1 教育质量与学费之间的平衡	18
8.2 从公平和效率的角度看奖助学金发放政策：	19
9 分析报告	19
10 参考文献	20

1 问题重述

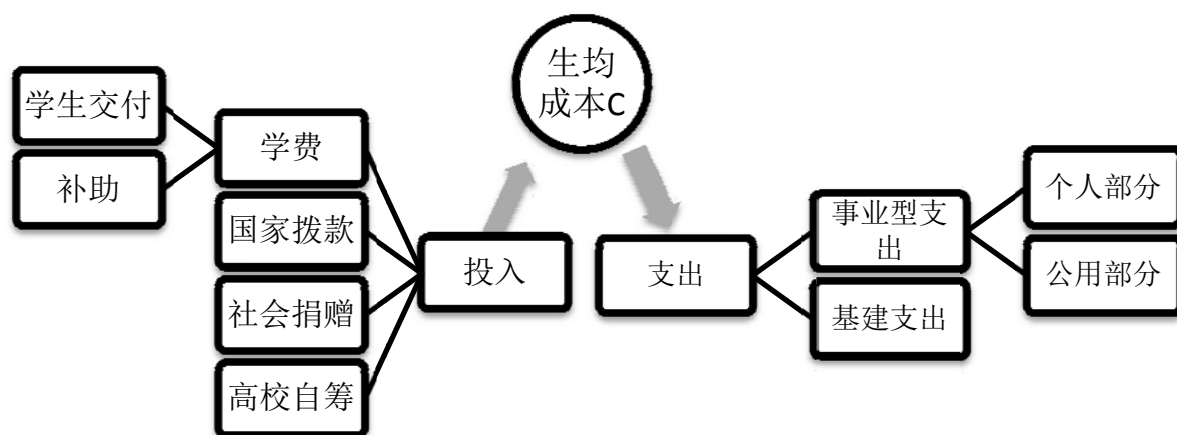
高等教育的培养质量是高等教育的一个核心指标，不同的学科、专业在设定不同的培养目标后，其质量需要有相应的经费保障。高等教育属于非义务教育，其经费在各国都由政府财政拨款、学校自筹、社会捐赠和学费收入等几部分组成。在学费问题上，既要保证学校财力使教学质量达标，又要保证学费标准能被大众家庭支付能力所接受。

问题要求收集并处理相关数据，针对各类各专业高校的学费标准得出明确、有说服力的结论，提出具体意见，写出给相关部门的报告。

2 问题分析

普通高校的学费与国家拨款、高校自筹、社会捐赠共同构成了高校教育经费投入，于是可以从高校教育生均经费支出与除学费外的高校经费投入的差值得出普通高校的学费。从而对高校学费标准的讨论可以分解为对高校生均教育经费支出、国家拨款、生均高校自筹及社会捐资三个项目的分析。以生均成本作为高校教育经费支出与投入的桥梁，其关系图如下：

图 1，生均成本投入支出关系图



由以上关系图，将需要得到的学费模型分解为生均成本模型、高校自筹及社会捐赠模型和国家拨款模型。另外，就学校所在地区、学校等级、专业三方面考虑对模型的影响进行分析，最终得出学费的计算公式。

3 模型假设

1. 生均成本为一年内所有生均教育经费支出的总和。
2. 地区因素对生均成本的影响由该地区的人均 GDP 和每十万人的在校大学生人数来衡量。
3. 学校等级因素对生均成本的影响取决于对全国 514 所普通高校的综合评分。
4. 专业因素对生均成本的影响由该专业的热度来衡量。
5. 国家对各地区高校的教育重视程度是相同的, 即国家对各高校的拨款占该校生均成本的比例相同。
6. 高等教育的普及率仅与学费相关。

4 符号约定

U^i $\{i=a, b, c\}$: 某普通高等学校的不同影响系数, 即 U^a 、 U^b 、 U^c 分别表示某普通高校的地区、等级和专业影响系数(university)

C : 普通高校生均成本(cost)

C^i $\{i=a, b, c\}$: 不同因素影响下的生均成本基数, 即 C^a 、 C^b 、 C^c 分别表示学校地区、等级和专业影响下的生均成本基数

F : 普通高校学校自筹款及社会捐款(fund)

N : 地区每十万人中在校大学生人数

M : 普通高校大学生总人数

G : 人均 GDP 水平值

T : 普通高校学费(tuition)

D : 国家拨款(devote)

$E(x)$: 人均收入分布函数, 表示个人收入在 $E(x)$ 之上的人数占总人数的比例为 x

5 模型的建立与求解

5.1 生均成本模型

5.1.1 基本思路

一方面, 引入“生均成本”这一概念。高等教育生均成本是高等教育经济学的核心概念之一, 它是指高等学校为实现教育的基本职能(不包括其他职能), 并达到教学质量的基本标准, 在一定的会计期间(一年) 所必须发生的, 平均用于每个学生的直接支出和应付费用的总和。通俗的讲, 就是指按照教学标准对一名大学生进行一年的培养, 所需支付费用的总和, 即大学生一年的教育成本。

另一方面, 我们将通过讨论影响中国大学生生均成本的因素: 学校所处地区、学校等级、专业类型, 推导出生均成本关于这些因素的计算公式。

5.1.2 模型建立

生均成本的核算方式有很多，用教育事业支出来核算的方法被最广泛地采用，参照图1所示的关系图，教育事业支出由事业型支出和基建支出组成，其中，事业型支出个人部分包括教材资料费用、设施使用费用、教师工资、各种津贴等；事业型支出公用部分包括学校日常运行所需的行政费用、对离退休人员的各种福利费用等；基建支出包括公共设维修、施建设费用、土地使用费用等。也就是说，从支出方面考虑，将事业型支出与基建支出相加就得到了全部的教育支出，即生均成本。我们算出了中国2004年分地区普通高等学校生均成本如下表：

地区	事业型经费支出 (个人部分)	事业型进给支出 (公用部分)	基建支出	教育经费合计
北京	10979.74	14795.31	4858.74	30633.80
天津	6893.98	9030.78	2539.79	18464.55
河北	3853.54	3853.25	2904.97	10611.76
山西	4944.19	4493.78	1601.13	11039.10
.....				
甘肃	5157.83	4236.42	2477.63	11871.89
青海	5083.73	3800.04	1581.15	10464.92
宁夏	5340.41	5414.39	1632.78	12387.57
新疆	4007.84	3260.98	1717.86	8986.68

(完整数据见附件，下同)

接下来我们在此基础上进一步讨论具体情况下生均成本的计算方法。

对某一所高校U来说，在考虑自身的生均成本时，应主要从以下几个角度出发：

1. 地区因素，即学校所在地区经济状况和对教育重视程度会影响其生均成本。
2. 学校自身水平，学校的教育综合等级会影响其生均成本。
3. 专业情况，针对不同的专业制定不同的投入计划，学校专业的硬件设备需求、专业性质会影响其生均成本。

由以上三点得出地区影响系数 U^a ，等级影响系数 U^b 和专业影响系数 U^c ，综合这三个系数，得出特定状况下生均成本计算公式应为：

$$C = \sum_{i=a,b,c} U^i \cdot C^i = U^a \cdot C^a + U^b \cdot C^b + U^c \cdot C^c$$

C^i 为相应因素对应的生均成本基数，该公式的意义为：对于处于系数为 U^a 地区的一所 U^b 等级的学校，其 U^c 专业的生均成本应为 $U^a \cdot C^a + U^b \cdot C^b + U^c \cdot C^c$ 元。我们的目标是通过求解各方面系数并结合已知 2004 年各地区教育经费支出来得出各生均成本基数的 $C^i \{i = a, b, c\}$ 的值，从而形成生均成本的计算公式。

5.1.3 模型求解

a) 对各系数 $U^i \{i=a, b, c\}$ 进行求解：

i. 地区影响系数

不同地区的高校生均成本收到该地区经济水平、教育事业发展水平等多方面因素的影响。由模型假设，我们用各地的人均 GDP 值 G_i 来代表该地区的经济水平，该地每十万人中的在校大学生数 N_i 来衡量其教育事业发展水平，并综合这两方面因素来求得全国 31 个省的影响系数。

$$U_{1i}^a = \frac{G_i}{\max_{j=1..31} G_j} \quad i = 1..31$$

$$U_{2i}^a = \frac{N_i}{\max_{j=1..31} N_j} \quad i = 1..31$$

$$U_i^a = \frac{U_{1i}^a + U_{2i}^a}{\max_{j=1..31} \{U_{1j}^a + U_{2j}^a\}} \quad i = 1..31$$

如此计算出全国生均成本受地区影响的系数如下表：

地区	人均 GDP 值(万)	人均 GDP 系数	每十万人在校大学生数	人数比例系数	综合系数
平均	3.2258	0.28	1420.20	0.23	0.30
北京	2.2648	0.70	6204.32	1.00	1.00
天津	1.8981	0.59	3844.55	0.62	0.71
河北	0.8155	0.25	1373.02	0.22	0.28
山西	0.6066	0.19	1426.85	0.23	0.25
.....					
甘肃	0.4294	0.17	2114.17	0.34	0.30
青海	0.5792	0.13	1089.33	0.18	0.18
宁夏	0.5872	0.18	891.10	0.14	0.19
新疆	0.8299	0.18	1163.26	0.19	0.22

ii. 学校等级影响系数

由模型假设，我们根据权威网站对全国 514 所普通高等院校进行的从 0 到 100 的等级评分来衡量其影响系数，由于该分数的分布差距太大，而实际生均成本在不同等级间的差距会相对减弱，故而采取对分数开根号再乘以 10 的办法减小差距，再对数据归一化，故系数计算公式如下：

$$U_i^b = \frac{10 \times \sqrt{S_i}}{100} = 10 \times \sqrt{S_i} \quad i = 1..514$$

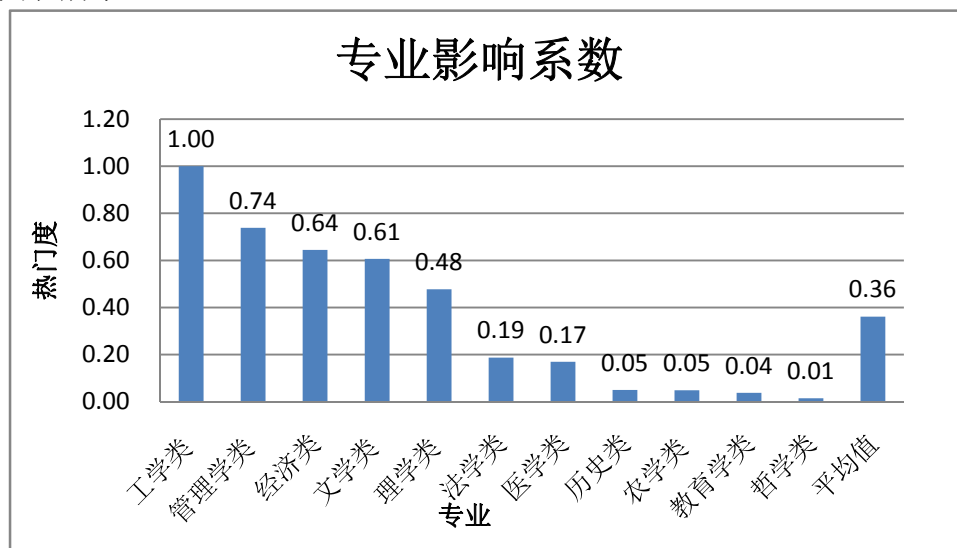
得出数据列表如下：

名次	学校名称	所在省市	总分 S	等级影响系数 U^b
平均值				0.17
1	北京大学	北京	100	1.00
2	清华大学	北京	90.32	0.95
3	复旦大学	上海	63.38	0.80
.....				

504	北京舞蹈学院	北京	0.04	0.02
504	鹭江职业大学	福建	0.04	0.02
514	福建中医学院	福建	0.02	0.01

iii. 专业类别影响系数

专业对生均成本的影响在于具体专业的硬件设施要求和专业性质，这里我们运用新浪教育网统计的各类别专业热度值来衡量，具体为对各类专业选取其具体专业前十名的热度值求得其平均值，然后用与上面两个系数算法同样的归一化方法得出专业类别影响系数如下图表所示：



b) 对各生均成本基数 C^i $\{i = a, b, c\}$ 求解：

根据三类影响系数建立三元一次方程组，第一个方程只考虑地区差异，对学校等级和专业都选取平均水平，即取 $U^b=0.17$ 、 $U^c=0.36$ ；第二个方程选取北京大学作为特例，其生均成本为 39805 元，而北京大学的地区系数 $U^a=1$ ，学校等级系数 $U^b=1$ ，其各专业的平均系数 $U^c=0.6$ ；第三个方程选取全国工科专业的平均生均成本 15000 元，对地区和学校等级都选取平均值 $U^a=0.3$ 、 $U^b=0.17$ ，其专业系数 $U^c=1$ 。

于是由全国 31 个省的生均教育经费 \tilde{C}_i 和相应的地区影响系数 U^a_i $\{i=1..31\}$ 建立了如下 31 个三元一次方程组，得出 (C^a, C^b, C^c) 的 31 组值，最后取平均值。

即：

$$\begin{cases} \tilde{C}_i = U^a_i \cdot C^a_i + 0.17C^b_i + 0.36C^c_i \\ 40000 = C^a_i + C^b_i + 0.6C^c_i \\ 15000 = 0.3C^a_i + 0.17 \cdot C^b_i + C^c_i \end{cases} \quad i = 1..31$$

$$(C^a, C^b, C^c) = \frac{1}{31} \sum_{i=1}^{31} (C^a_i, C^b_i, C^c_i)$$

计算得出：

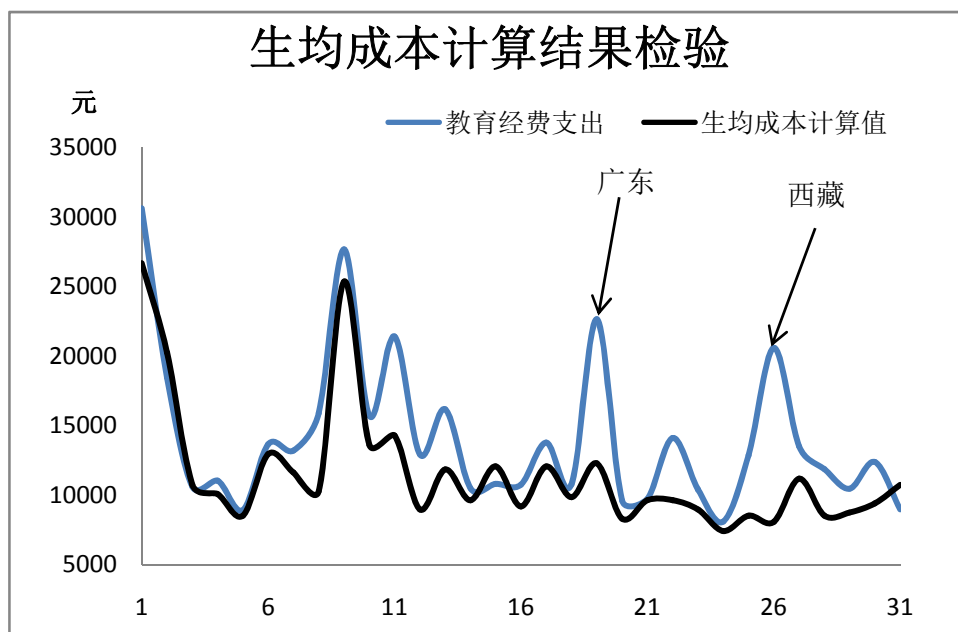
$$(C^a, C^b, C^c) = (22139.9, 14087.1, 5963.2)$$

故而，生均成本的计算公式为：

$$C = 22139.9U^a + 14087.1U^b + 5963.2U^c \quad (\text{元})$$

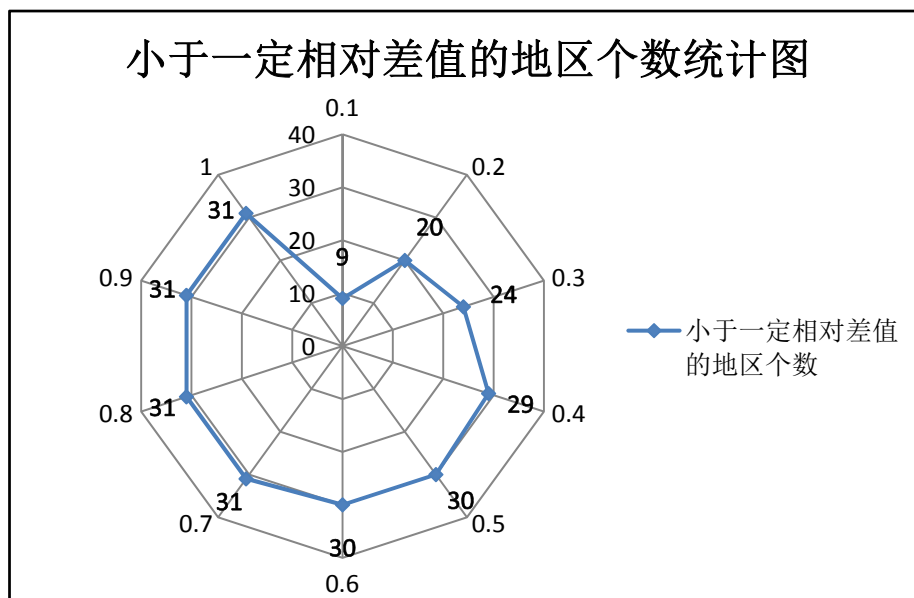
5.1.4 模型检验与分析

为了检验生均计算公式的合理性，将算出的数据与已知我国各省的生均教育经费进行对比，情况如下图所示：



从上图可以看出，公式计算出的生均成本与实际教育经费支出在整体走势上是相符的，然而存在个别数据存在较大的偏差。将各省生均成本计算结果以及其与已知经费的相对差值列表如下：

地区	成本	相对差值	地区	成本	相对差值	地区	成本	相对差值
北京	26681.5	0.13	江苏	13618.9	0.13	广东	12290.5	0.46
天津	20260.9	0.10	浙江	14283.1	0.33	广西	8305.36	0.14
河北	10740.8	0.01	安徽	8969.55	0.31	海南	9633.75	0.01
山西	10076.6	0.09	福建	11847.7	0.27	重庆	9633.75	0.32
内蒙古	8526.76	0.04	江西	9633.75	0.08	四川	8969.55	0.14
辽宁	12954.7	0.05	山东	12069.1	0.12	贵州	7419.76	0.08
吉林	11626.3	0.12	河南	9190.95	0.15	云南	8526.76	0.34
黑龙江	10298	0.35	湖北	12069.1	0.12	西藏	8083.96	0.61
上海	25353.1	0.08	湖南	9855.15	0.09	陕西	11183.5	0.17
甘肃	8526.76	0.28	青海	8748.16	0.16	宁夏	9412.35	0.24
新疆	10740.8	0.20	全国	1183.5	0.25	平均差值		0.18



对相对偏差的分布进行统计，以 10%为间隔计算相对差值从 0 到 1 各区间内的地区个数，得出各地区相对差值统计分别如下：

可以看出，有 29 个省的相对差值在 40%以下，而超过的是广东 46%和西藏 61%。广东是我国外来人口占总人口数比例最多的省，这样会导致广东的在校大学生的人数比例系数下降，从而地区影响系数偏小，故计算出的生均培养成本比实际偏小。西藏是我国比较特殊的省份，国家给予的教育帮助较多，故其地方影响系数偏低，从而计算生均成本也比实际低。排除这些特殊原因，生均成本计算公式是能够正确地反应出各地区的生均成本的。

由上述分地区对公式合理性的检验证明，生均成本计算公式是合理的，从而该公式能够正确地得到不同地区不同等级学校的不同专业的生均成本。

5.2 学校自筹款及社会捐款模型

5.2.1 基本思路

学校自筹款与社会捐款，是高校的收益方式之一，主要是指高校利用自身的科研实力和影响在社会的营利性和慈善行活动中获得收益的一种方式。近年来，随着高校对社会活动越来越深的介入，此方式已经成为了高校资金的重要来源之一。下面我们将对影响高校自筹款及社会捐款的各种因素进行讨论。

5.2.2 模型建立

高校自筹款应包含以下几方面：

1. 高校事业收入中除去学杂费的部分。包括科研收入，奖金等部分。
2. 校办工业、勤工俭学、社会服务收入中用于教育的部分。
3. 其他收入，包括土地租金等费用。

下表是中国 2004 年分地区普通高等学校自筹款及社会捐款收入情况统计(单位:千元):

地区	事业收入	校办工业、 勤工俭学、 社会服务收入 中用于教育 的部分。	其他收入	社会捐款	合计
北京	3470009	497909	1542341	299858	5810117
天津	578511	36883	194710	34325	844429
河北	290697	114416	288475	14279	707867
山西	247923	23597	49280	1067	321867
.....					
甘肃	183537	7830	96177	11143	298687
青海	8969	1264	0	17	10250
宁夏	32936	207	25817	1780	60740
新疆	233978	35674	75571	7341	352564

下面，我们来分析学校自筹款及社会捐款对于生均成本的影响。

根据模型假设，高校是一种非盈利机构，即所获得的资金全部用于对学生的培养。相应地，学校自筹款及社会捐款也应平均分配到每个学生身上，成为生均成本的一部分。我们初步将学校的自筹款及社会捐款 \tilde{F} 分配到每个学生身上的那一部分称为生均学校自筹款及社会捐款 F^* ，其具体计算公式如下：

$$F^* = \frac{\tilde{F}}{M}$$

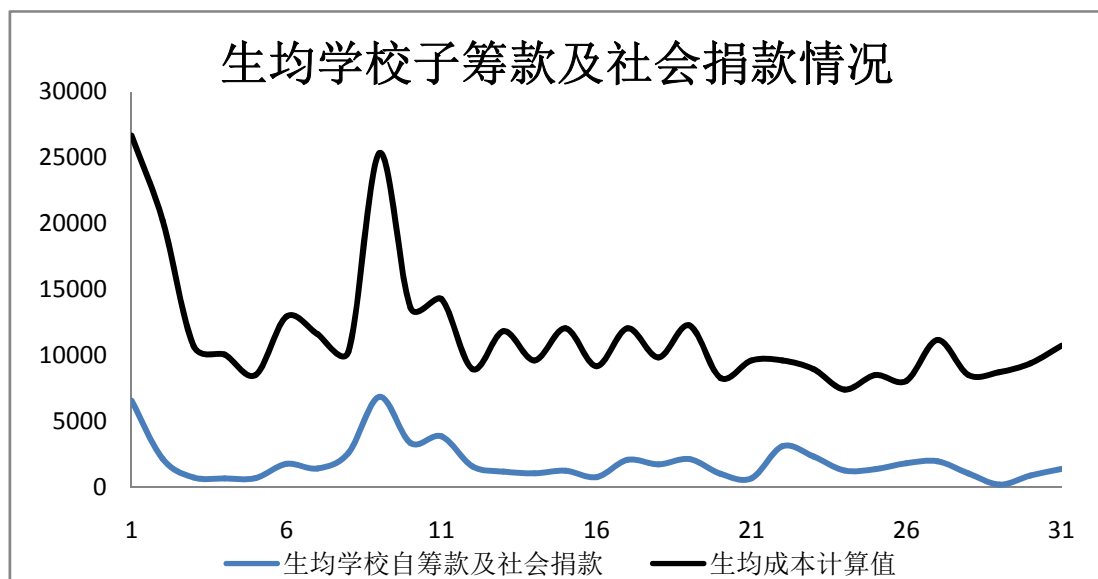
5.2.3 模型求解

根据该公式以及各省的普通高等学校在校生人数的数据，可以得到各省平均生均学校自筹款及社会捐款值，如下表：

地区	平均学校自筹款 及社会捐款（千 元）	普通高等学校在 校生人数（人）	平均生均学校自筹 款及社会捐款（元/ 人）
北京	5810117	882965	6580.235
天津	844429	388684	2172.533
河北	707867	929325	761.7002
山西	321867	472489	681.2159
.....			
甘肃	298687	282554	1057.097

青海	10250	46968	218.2337
宁夏	60740	67021	906.2831
新疆	352564	252538	1396.083
总计	40944648	18352821	2230.973

来看一下各地区平均生均学校自筹款及社会捐款与平均生均成本之间的关系：



地区	平均生均成本	平均生均学校自筹款及社会捐款（元/人）	差值
北京	26681.5	6580.235	20101.3
天津	20260.9	2172.533	18088.4
河北	10740.8	761.7002	9979.1
山西	10076.6	681.2159	9395.38
.....			
甘肃	8526.76	1057.097	7469.66
青海	8748.16	218.2337	8529.93
宁夏	9412.35	906.2831	8506.07
新疆	10740.8	1396.083	9344.72
总计	11183.5	2230.973	8952.53

在此基础上，我们将进一步讨论同一地区内学校水平对生均学校自筹款及社会捐款的影响。

我们认为，学校水平越高，则学校获得的生均学校自筹款及社会捐款也越高，并认为对于某一特定地区的学校来说，当其等级影响系数达到该地区平均值时，其学校自筹款及社会捐款数额也达到该地区平均水平。根据模型假设，全国各地区的学校平均水平相同，即 $\bar{U}^b=0.17$ 。当一个大学的等级影响因子为 0.17 时，若其所在

地为北京，则其生均学校自筹款及社会捐款为 6580.235 元/人，若在天津，则可获得 2172.533 元/人。由于学校等级影响因子离散程度较大，所以对其进行开根号处理，使得平均值(0.17)与最大值(1)之间的差距从 $1/0.17=5.88235$ 倍缩小至 $\sqrt{(1/0.17)}=2.42535$ 倍，更加有利于数据处理。综上，有以下公式成立：

$$F = F^* \cdot \sqrt{\frac{U^b}{0.17}}$$

这样，我们就得到了一个能够计算出特定地区特定等级的普通高等学校的生均学校自筹款及社会捐款的数学模型。

5.3 个人收入分布函数模型

5.3.1 基本思路：

高等教育学费的制定标准和个人收入息息相关，由于个人收入在全国范围内分布很不均匀，贫富差距也很大，所以要考虑个人收入因素对学费的影响就需要一个比人均收入更详细，更有力的个人收入模型。个人收入分布函数可以很好将一定的个人收入的和有该收入能力的人数比例用光滑的函数表述。这样个人收入可以定量的在学费制定方案中提供一个重要的参考项。

5.3.2 模型建立：

从中国统计年鉴上查到了“农村居民按纯收入分组的户数占调查户比重”和“城镇居民家庭基本情况”的具体数据。由此我们可以得出我国城镇人口和农村人口的个人年收入及其累积比例如下表：

城镇人口个人年收入及其累积比例				
年收入	27506.23	16156.02	11870.79	8746.65
累积比例	0.0875993	0.178816	0.369239	0.569921
年收入	6423.89	4697.62	3084.83	
累积比例	0.7784	0.88713	1	
农村人口个人年收入及其累积比例				
年收入	0~3000	3000~4500	4500	年收入
累积比例	0.5987	0.8106	1	累积比例

根据官方数据可知我国的农村和城镇人口数的比例大致为6:4。将农村人口个人收入和城镇人口个人收入分别乘以各自的比例系数，再整合可以得到全国人口个人年收入累积比例如下：

年收入	16156.02	11870.79	8746.65
累积比例	0.07	0.148	0.228
年收入	6423.89	4697.62	3084.83
累积比例	0.425	0.596	1

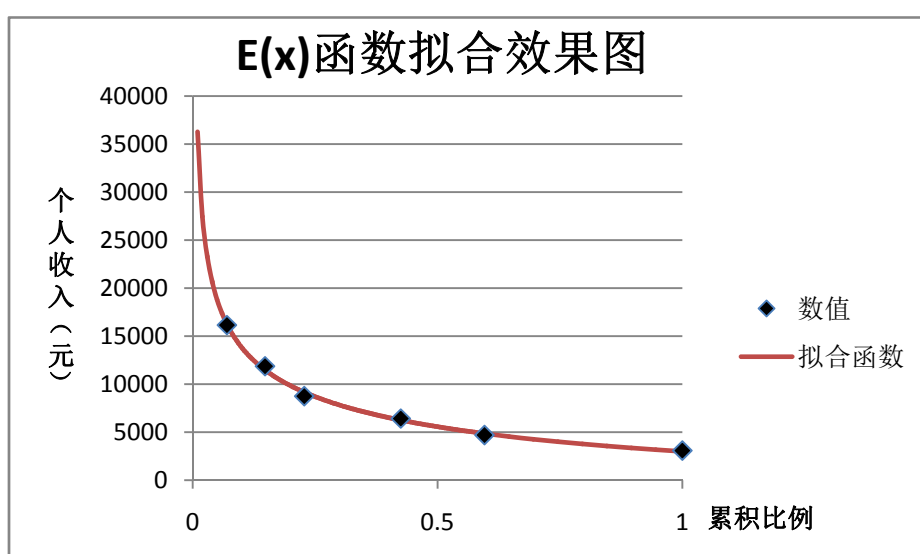
根据如上数据，我们需要构造一个人均收入分布函数 $E(x)$ 。 $E(x)$ 应有如下意义：个人收入在 $E(x)$ 之上的人数占总人数的比例为 x 。根据经济学的知识，我们不难得出可以用函数 $E(x) = a \cdot x^b \cdot e^{cx}$ 对以上的数据进行拟合，从而求解出 $E(x)$ 的表达式。

5.3.3 模型求解：

用 mathematic 程序对 $E(x) = a \cdot x^b \cdot e^{cx}$ 函数拟合可以得：

$$\begin{cases} a = 6028.29 \\ b = -0.39116 \\ c = -0.701795 \end{cases}$$

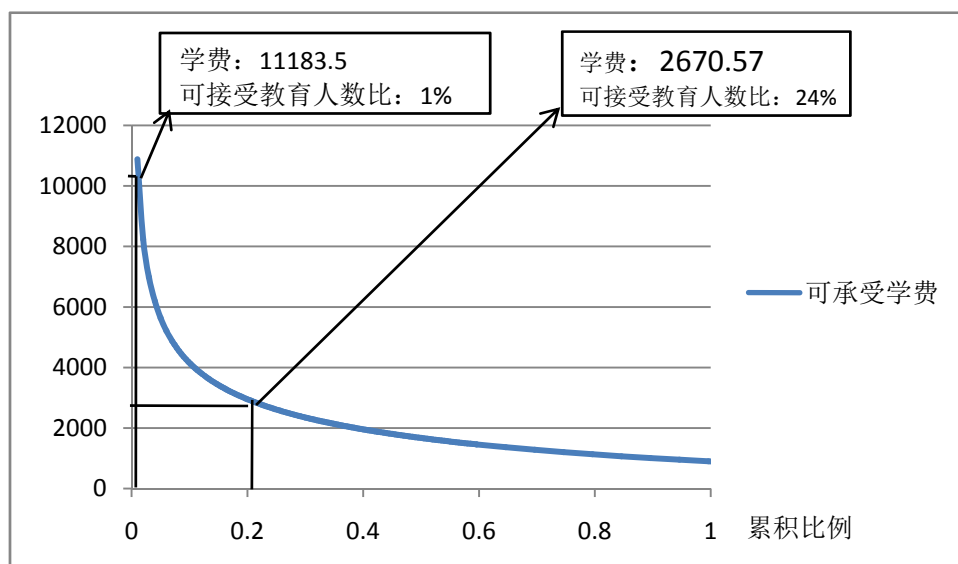
因此个人收入分布函数的表达式为： $E(x) = 6028.29x^{-0.39116} \cdot e^{-0.701795x}$ 。下图为拟合函数与散点的对照图，从图中我们可以看出拟合效果是很好。



5.4 学费模型（综合模型）

5.4.1 基本思路：

由官方数据可得个人年收入的百分之三十作为学费是可以接受的，学费的多少也就直接影响到了接受高等教育的人数的百分比。结合个人年收入分布函数模型得到对应学费与可接受教育人数的比例的关系图如下：



由图可以看到，如果均生成成本全部由学费承担，那么只有小于1%的人可以接受高等教育，这是显然不够的。跟据中国统计年鉴，中国 05 年接受高等教育的人数为20.3%，而世界平均水平为24.3%。这里我们希望中国的高等教育人数可以达到世界平均水平，所以我们预期的平均学费就可以计算出来。

$$\bar{T} = E(24.3) \times 30\% = 2670.57$$

学费和生均成本之间的差值就由国家的财政拨款和学校通过各种渠道的自筹款解决。

5.4.2 模型建立

在建立了生均成本模型、个人收入分布函数模型以及生均学校自筹款及社会捐款模型之后，我们将进一步的考虑学费模型。

根据问题分析我们得到如下公式：

$$\text{生均成本 } C = \text{高校自筹款及社会捐资 } F + \text{国家生均拨款 } D + \text{学费 } T$$

我们首先来讨论国家拨款在生均成本中所占的比重。

根据前面三个模型的讨论，我们已经得到了如下平均数据：

$$\bar{C} = 11183.5 \quad \bar{F} = 2230.97 \quad \bar{T} = 2670.57$$

根据这些数据，我们可得：

$$\bar{D} = \bar{C} - \bar{F} - \bar{T} = 11183.5 - 2230.97 - 2670.57 = 6281.96$$

这个数据的意义是：中国政府的教育拨款在全国范围内的平均值是 6281.96 元/人。

我们在实际应用中，往往更关心的数据是国家拨款在生均成本中所占的比例，即：

$$\frac{\bar{D}}{\bar{C}} \cdot 100\% = \frac{6281.96}{11183.5} \cdot 100\% = 56.17\%$$

根据我们的模型计算，国家投入至少应占生均成本的 56.17%才能够满足我国目前高等教育的需求。由模型假设，我们认为国家对所有高校的重视程度是相同的，即都按生均成本 56.17%的比例投入教育经费，即：

$$D = 56.17\% \cdot C$$

将上文已经讨论过的C、D 与 F的表达式带入

$$T = C - D - F$$

，得：

$$\begin{aligned}
 T &= C - 0.5617C - F \\
 &= 0.4383C - F^* \cdot \sqrt{\frac{U^b}{0.17}} \\
 &= 0.4383 \times (22139.9U^a + 14087.1U^b + 5963.2U^c) - F^* \cdot \sqrt{\frac{U^b}{0.17}} \\
 &= 9703.92U^a + 6174.38U^b + 2613.67U^c - F^* \cdot \sqrt{\frac{U^b}{0.17}}
 \end{aligned}$$

这样，我们最终得到了一个考虑了地理位置、学校水平和专业热度的学费计算公式，下面我们将根据具体数据来进行对学费的计算。

5.4.3 模型求解

在得到了学费的详细表达式后，我们进一步针对各个影响因素的各个层次即对如下各类大学其进行定量分析：

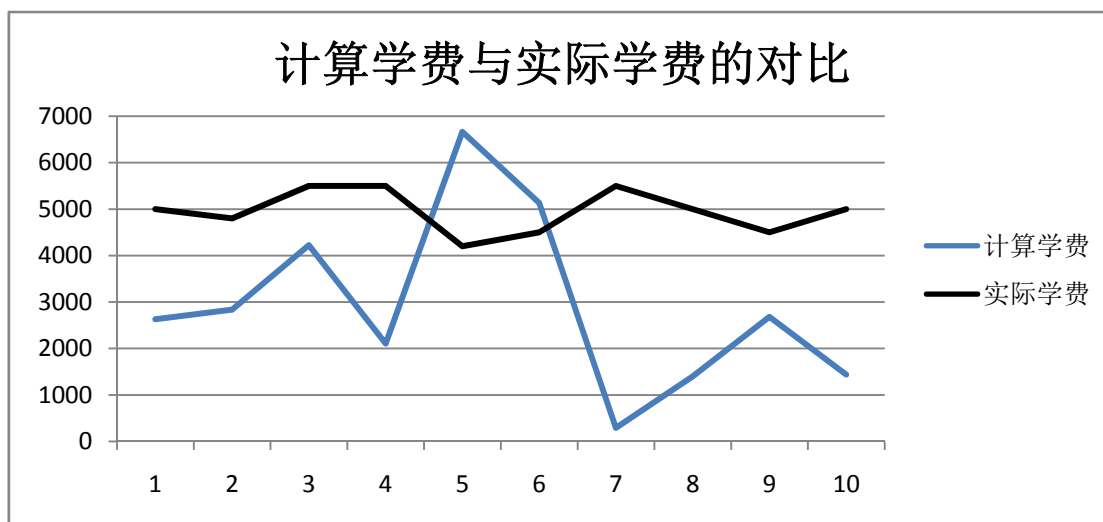
学校名称	地区 (U^a)	学校等级 (U^b)	专业 (U^c)	生均学校自筹款及社会捐款 $F^* \cdot \sqrt{(U^b/0.17)}$	学费 T
清华大学	北京 (1.00)	0.95	工学类 (1)	15555.3	2627.95
浙江大学	杭州 (0.27)	0.78	工学类 (1)	7214.14	2835.6
北京邮电大学	北京 (1.00)	0.48	工学类 (1)	11057.67	4223.62
北京邮电大学	北京 (1.00)	0.48	法学类 (0.19)	11057.67	2106.54
首都体育学院	北京 (1.00)	0.06	法学类 (0.19)	3909.24	6661.74
山东大学	山东 (0.22)	0.60	经济学类(0.64)	2378.14	5134.09
苏州大学	江苏 (0.29)	0.33	经济学类(0.64)	4692.39	1831.43
华东政法学院	上海 (0.60)	0.16	理学类 (0.48)	6666.51	1398.3
重庆邮电学院	重庆 (0.21)	0.14	工学类 (1)	2835.53	2680.37
贵州工业大学	贵州 (0.12)	0.16	哲学类 (0.01)	1242.68	1437.68

再来看一下与实际情况的对比的情况：

学校名称	计算学费	实际学费	差值
清华大学	2627.95	5000	2372.05
浙江大学	2835.6	4800	1964.4
北京邮电大学	4223.62	5500	1276.38
北京邮电大学	2106.54	5500	3393.46
首都体育学院	6661.74	4200	-2461.74
山东大学	5134.09	4500	-634.09

苏州大学	289.97	5500	3668.57
华东政法学院	1398.3	5000	3601.7
重庆邮电学院	2680.37	4500	1819.63
贵州工业大学	1437.68	5000	3562.32

体现在图上如下：



计算后，我们得到了几组特点鲜明的数据，在下面的部分，我们将对这些数据进行细致的分析。

6 模型结论

在对学费模型所得的结果进行仔细观察与讨论后，我们得出如下结论：

- 1、国家的投入在且应当在生均成本中占很大的比重（56.17%或更高），增加教育投入是降低学费的最有效途径。
- 2、处于发达地区的名校（如北大），由于自身影强大的响力以及周围良好的环境，有着很强的自筹款能力，因此，虽然其生均成本很高，学费却相对较低。
- 3、处于发达地区的中等学校（如北邮），自身筹得的款项可以保证一些地投入的冷门专业较低的学费水平，而对热门专业只能采取提高学费的方式来维持教育质量。
- 4、处于发达地区的其他学校（如首都体育学院），不但要承受高额的生均成本，又因为自身实力问题而无法募集充足的资金，这直接导致了学费的大幅上涨，从数据可以看出，首都体育学院是处于亏损状态，生存状况不容乐观。（据消息称，首都体育学院于近日提高部分专业学费至 8000，从一定程度上印证了我们的模型）。
- 5、处于中等发达地区的名校（如浙大），在能获得较充足的资金情况下，又不必支付过高的生均成本，所以总体上学费不高。
- 6、处于中等发达地区的其他学校（如苏大、重邮），资金与生均成本都不高，比较之下，生均成本更低一些，使得这类学校的学费很低。
- 7、欠发达地区的学校，无论是名校（山大）还是其他学校（贵州理工），都会因为地区

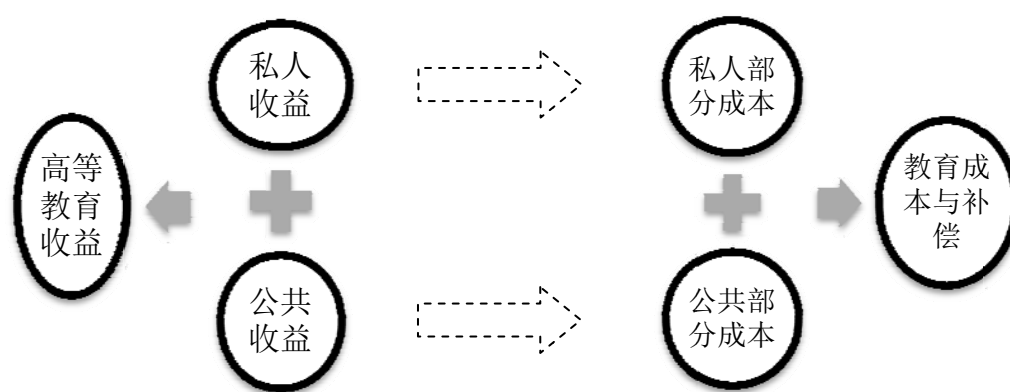
的缘故造成资金的紧张，虽然从数字上看有高有低，但考虑到当地的人均收入，学费都还是处于相对高位的。

- 8、通过与实际学费的对比我们发现：绝大多数高校的学费实际收取太高，有的甚至超出了 200%，这是极为不正常的现象。

7 模型优缺点分析

7.1 优点：

1. 该模型反映了收益与成本之间的关系：



如图,就最理想化的定价思路可以这样考虑,高等教育的收益决定高等教育的成本分割。私人部分的成本的主要体现是高等教育的学费，而公共部分的成本主要体现在国家的财政拨款和社会的捐助等等方面。由此我们得出学费的理想模型。

$$\text{学费} = \frac{\text{私人收益}}{\text{私人收益} + \text{公共收益}} \times \text{教育成本}$$

由于理想模型中的私人收益和公共收益不能明确的划分，所以无法做出具体的模型，而根据我们的学费模型计算得到的结果在很大程度上与理想模型是一致的。

比如清华，北大，虽然学费基数和分子都有所增加，但是由于学校对社会贡献大，公共收益（即分母）增长更快，所以学生的学费理应不高。而根据我们的模型计算出来的清华北大的学费是小于 3000 元/年，很好的体现了这种成本与收益之间的关系。这种收费模式让真正优秀的学生能够更好接受高等教育从而回报社会，形成良性的循环，值得借鉴。

2. 该模型从地区、学校等级、专业三方面出发，对影响学费的各个因素进行了具体的分析与计算，最终可以根据不同因素的不同数值得到明确的结果，方便用于学费标准的讨论与研究。

7.2 缺点：

1. 抗扰动能力不强，对于特殊的情况不能准确地评估，例如西藏和广东。
2. 在计算专业的权值时过于简单，没有考虑到不同学校同种专业的不同。

8 模型拓展

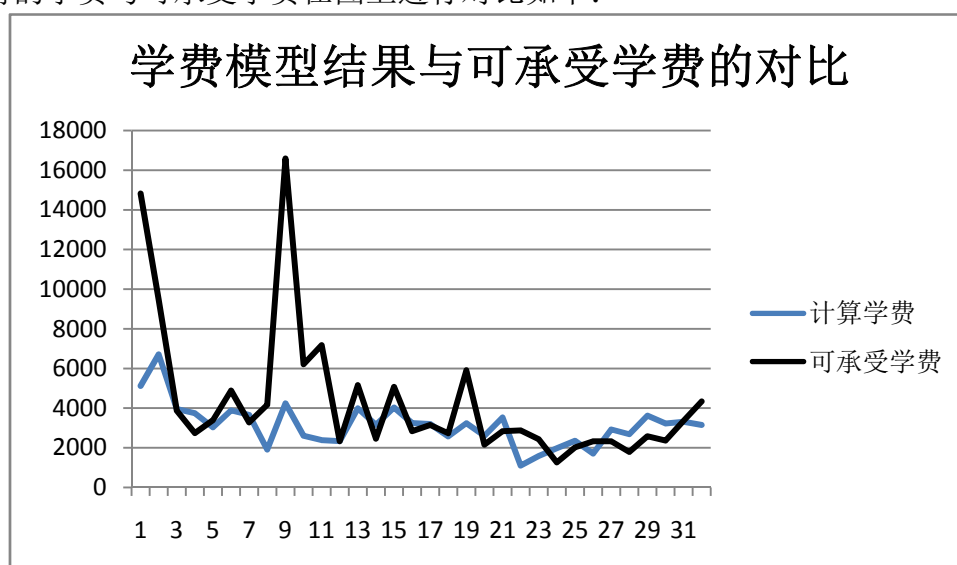
8.1 教育质量与学费之间的平衡

在得到了学费的表达式之后，我们将进一步来讨论学费与教育质量的关系。教育质量本身是一个很难处理的指标，虽然国家针对高校教育质量也有一定的评比标准，但大都过于笼统，无法将其具体量化，于是我们采用如下方式对教育质量问题进行考察。我们认为教育质量与生均成本成正比，以目前的教育质量为 1，即当生均成本高于目前的值时，教育质量将获得提升，反之则会下降。在考虑当政府财政拨款与高校自筹款没有太大变化的前提下，教育质量与学费呈正比关系。

根据上文中提出的理论，一个地区人均可承受高等教育费用为该地区人均收入 d 的 30%，下面我们就来分析全国各地区可承受高等教育费用与模型计算出的学费之间的关系，如下表。

地区	计算学费	人均收入	可承受学费
北京	5114.25	37058	14823.2
天津	6707.82	31550	9465
河北	3945.96	12918	3875.4
山西	3735.33	9150	2745
.....			
甘肃	2680.17	5970	1791
青海	3616.08	8606	2581.8
宁夏	3219.15	7880	2364
新疆	3311.58	11199	3359.7
平均	3146.166	14079	4343.358

将计算得的学费与可承受学费在图上进行对比如下：



从全国的水平上来看可承受学费是高于计算学费的，说明从全国范围来讲，在计算学费的基础上进一步提高学费有助于提高教育质量，但是由于北京，上海等地的可承学费很高，而宁夏，青海等欠发达地区的学费承受能力却无法达到计算学费的标准，故国家应该根据各地区的不同情况来调整学费标准，使得有能力的地区教育质量得到进一步的提升，而一些欠发达地区则可继续降低学费，以牺牲一定的教学质量为代价，提高该地区的高教普及率。

8.2 从公平和效率的角度看奖、助学金发放政策：

由个人收入分布模型可以看出我国的收入是相当不平衡的，特别是农村人口的收入普遍偏低，很多农村家庭根本无法负担大学的学费，就公平的角度来说助学金的发放是很有必要的。目前，大幅度提高助学金的发放比例与金额对于解决特困学生的生存问题发挥很大的作用。

但是助学金不能随意的发放，一是国家用于教育的资金是有限的，二是助学金过多的发放会影响到资金的运用效率。现就奖助学金的发放提出以下建议：

第一：减少纯粹的助学金，将助学金的一部分由奖学金代替，对于处于贫苦地区的学生在同等条件下可以根据贫困程度拿到不同的奖学金。

$$W = M \times (1 + d(M))$$

其中 W 是奖学金的金额， M 为与学生名次有关的奖学金基数， $d(M)$ 为与学生家庭的收入情况和取得的名次有关的数据。

第二：提高纯助学金的申请门槛并且在法律层面上要求学生毕业后对助学金有一定的偿还。倘若非贫困生能以很小的成本申请到助学金，这也就激励了同等条件下的学生也来申请。有限的资源争夺就会愈发激烈，此时助学金的教育功能就会弱化。助学金的发放要求必须从严，一定是“雪中送炭”，不能是“可有可无”，更不能是“锦上添花”。这样才能使更少得资金发挥更大的作用。

9 分析报告

根据我们模型的计算数据以及对数据的分析，我们建议有关部门实施如下的高等教育学费标准：

全国平均水平应为 2700 元左右，其中发达地区的学费应为 3000 至 3500，而中等发达地区与欠发达地区的学费应为 1500~2500。对院校等级进行权威审核，对等级较高的学校征收较高的学费，并根据社会现状适当调整专业之间的学费差距。

具体建议如下：

1. 目前就全国而言，高等教育的形式十分严峻，虽然教育经费处于增长状态，然而因为高校大规模扩招的缘故，教育投入还显不足，通过计算，教育经费至少要占到生均成本的 56.17%，而实际上只有 50%左右，所以应进一步加大对教育的投入力度的，并切实保障下拨的教育经费落到实处。全国高等教育学费水平明显偏高，较高的学费明显阻碍了人民群众尤其是贫困地区人口的手高等教育状况，应尽快调整使其回到合理位置，以满足人民群众接受高等教育的需求。

2. 在教育经费的分配上,应重点照顾经济、教育程度欠发达的地区,充裕的政府经费可以缓解该地区院校的财政窘境。对于较发达以及发达地区,应将重点放在一些中小高校上,对这些高校的财政拨款有助于降低整个地区的学费水平。对于大多数有着较强资金筹集能力的名校,政府应考虑适当减少对其财政补助,将宝贵的资源用在其他方面。

3. 出台政策扶持经济、教育欠发达地区的进一步发展,缩小地区之间的经济、教育水平差距,防止两极分化。

4. 努力提高普通高等学校的办学水平,打造出更多的有社会影响力的名校,出台政策,引导学校更多的融入社会,利用高校的优势和资源服务社会,同时增强高校自身筹集资金的能力,来缓解目前阶段高校普遍资金短缺的状况。

5. 改革高校管理体制,减少行政人员数量,使机构扁平化;提倡“节约环保性校园”,提高能源的使用效率;严厉打击高校中针对教育经费的腐败行为,从各个方面来减少高校的行政支出。针对高校的教学采购行为出台政策,使高校能以较低的价格购入各种教学设备,从而减少高校的事业支出。

6. 引导大学生树立正确的价值观与事业观,消除所谓的“专业情绪”、“地区情绪”,使目前的冷门专业不再“冷”,偏远的地区不再“偏”,平衡各专业以及各地区之间的学生人数,从而使得高校的收入获得全国范围内的增长。

10 参考文献

- [1] 中华人民共和国国家统计局,《中国统计年鉴》,北京:中国统计出版社,2005。
- [2] 赵勤,《高等教育学费价格机制影响因素分析》,《事业财会》,2007年第2期:9-11,2007。
- [3] 胡筱曼,《国家助学金制度问题研究》,《沿海企业与科技》,2008年第二期:66-68,2008。
- [4] 中国校友会,中国校友会2004年中国大学排行榜综合排名,
<http://www.cuaa.net/2004/>,2008年9月20日。
- [5] 新浪教育,高考专业报名热度排行榜,
http://exam.edu.sina.com.cn/zhiyuan/bang_major.php?style=3,2008年9月20日。